

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-327803

(43)Date of publication of application : 30.11.1999

(51)Int.Cl.

G06F 3/06

G11B 20/18

G11B 20/18

(21)Application number : 10-131683

(71)Applicant : HITACHI LTD

HITACHI SOFTWARE ENG CO LTD

(22)Date of filing : 14.05.1998

(72)Inventor : OZAWA MASAJI

SANO KAZUhide

FUKAYA TORU

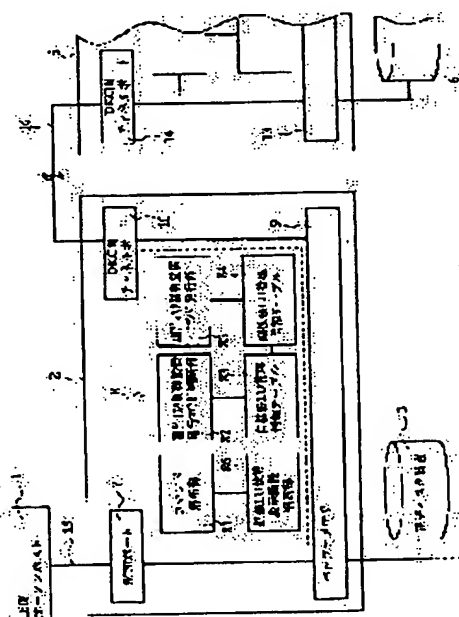
SHIOZAWA HITOSHI

## (54) DATA MULTIPLEXING CONTROL METHOD

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To duplex data in an extension logic unit without receiving logic volume information of a duplex object from a host device at the time of controlling a plurality of logic volumes as one extension logic unit.

**SOLUTION:** A command analysis part 81 realized by the micro processor 8 of a regular disk controller 2 judges whether a processing in a pair formation processing of regular/auxiliary disk devices is for extended LU or not by an automatic extended LU management information table 83. It issues a special command to an auxiliary disk controller 5, reads auxiliary side extended LU information and stores it in the self-extended LU management information table 83 and an auxiliary extended LU management information table 84. An extended LU state after a pair is formed is managed by the self-extended LU management information table 83 and a pair state is continued if needed even if several logic volumes forming extended LU are in a blocked state in accordance with designation at the time of forming the pair.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

06.02.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-327803

(43)公開日 平成11年(1999)11月30日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	F I
G 0 6 F 3/06	3 0 4	C 0 6 F 3/06 3 0 4 B
G 1 1 B 20/18	5 2 0	C 1 1 B 20/18 5 2 0 A
	5 7 0	5 7 0 Z

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 13 頁)

(21)出願番号 特願平10-131683

(22)出願日 平成10年(1998)5月14日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(71)出願人 000233055

日立ソフトウェアエンジニアリング株式会  
社

神奈川県横浜市中区尾上町6丁目81番地

(72)発明者 小澤 匡二

神奈川県小田原市国府津2880番地 株式会  
社日立製作所ストレージシステム事業部内

(74)代理人 弁理士 筒井 大和

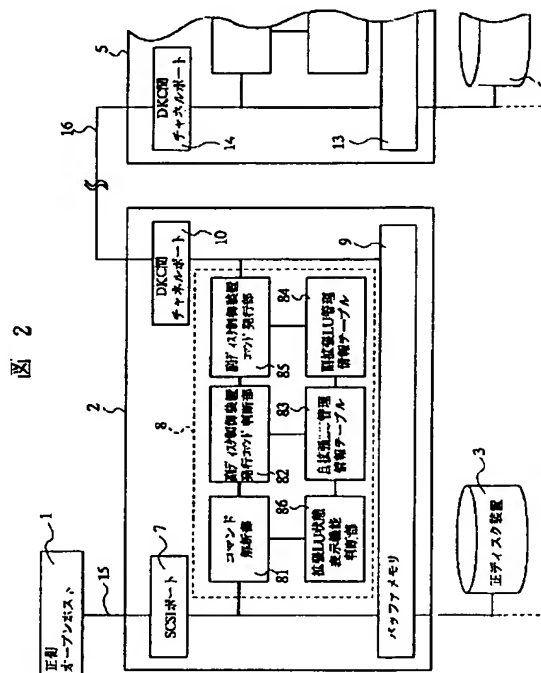
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 データ多重化制御方法

(57)【要約】

【課題】 複数の論理ボリュームを一つの拡張論理ユニットとして制御する場合において上位装置から二重化対象の論理ボリューム情報を受け取ることなく拡張論理ユニット単位でのデータ二重化を実現する。

【解決手段】 正ディスク制御装置2のマイクロプロセッサ8で実現されるコマンド解析部81は正副ディスク装置のペア形成処理にて当該処理が拡張LUに対するものであるかの判断を自拡張LU管理情報テーブル83より判断し、副ディスク制御装置5に対して特殊コマンドを発行して副側拡張LU情報を読み込み、自拡張LU管理情報テーブル83および副拡張LU管理情報テーブル84に格納する。ペア形成後の拡張LU状態の管理は自拡張LU管理情報テーブル83にて行い、ペア形成時の指定によっては、拡張LUを形成する幾つかの論理ボリュームが閉塞状態にあっても必要に応じてペア状態を継続させる。



(2)

特開平11-327803

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 上位装置に接続される第1の記憶サブシステムと、前記第1の記憶サブシステムに接続される第2の記憶サブシステムと、からなり、前記第1の記憶サブシステムは、前記上位装置から受領した書き込みデータを、自記憶サブシステムに書き込むとともに前記第2の記憶サブシステムにも書き込むことで、第1および第2の記憶サブシステムにて前記書き込みデータの多重化を行うデータ処理システムにおいて、

前記第1の記憶サブシステムにおける複数の第1の論理ボリュームを前記上位装置から一つの第1の拡張論理ユニットとして制御し、前記第1の拡張論理ユニットを単位として第1および第2の記憶サブシステムの間で前記書き込みデータの多重化を行うとき、

前記第1の記憶サブシステムは、前記第2の記憶サブシステム側から、前記第1の拡張論理ユニットに対応する当該第2の記憶サブシステム内の第2の拡張論理ユニットを構成する第2の論理ボリュームの構成情報を読み出すことで前記書き込みデータの多重化を実現することを特徴とするデータ多重化制御方法。

【請求項2】 請求項1記載のデータ多重化制御方法において、

前記第1および第2の拡張論理ユニットの各々を構成する複数の前記第1および第2の論理ボリュームの各々を、同一の記憶容量を有するもの同士を1対1に対応付ける第1の方法、

前記第1および第2の拡張論理ユニットの各々を構成する複数の前記第1および第2の論理ボリュームの各々を、前記第1の論理ボリュームの記憶容量が前記第2の論理ボリュームの記憶容量よりも小さくなるように1対1に対応付ける第2の方法、

互いに異なる数の前記第1の論理ボリュームおよび前記第2の論理ボリュームからなる前記第1の拡張論理ユニットと前記第2の拡張論理ユニットとを、前記第1の拡張論理ユニットの記憶容量が、前記第2の拡張論理ユニットの記憶容量よりも小さいか等しくなるように対応付ける第3の方法、

のいずれかの方法にて、前記第1および第2の拡張論理ユニットの対応付けを行うことを特徴とするデータ多重化制御方法。

【請求項3】 請求項1記載のデータ多重化制御方法において、

前記第1および第2の拡張論理ユニットを構成する前記第1および第2の論理ボリュームの各々の状態を、データ複写による多重化が完了したペア確立状態、データ複写中で多重化が未完のペア確立中状態、前記第2の論理ボリューム側へのアクセスが不能な閉塞状態、多重化がなされていないペア解除状態、の順に重み付けして管理する時、前記第1および第2の拡張論理ユニットの状態を、前記第1および第2の論理ボリュームの状態の前記

重み付けに応じて、上位装置に回答して表示することを特徴とするデータ多重化制御方法。

【請求項4】 請求項3記載のデータ多重化制御方法において、

前記第2の拡張論理ユニットを構成する前記第2の論理ボリュームのいくつかが閉塞状態となった場合でも、前記上位装置に対して当該第2の拡張論理ユニットに対応する前記第1の拡張論理ユニットのペア確立状態を応答し続けて書き込みデータを受け付けるとともに、前記閉塞状態以降の書き込みデータを差分データとして保持することを特徴とするデータ多重化制御方法。

【請求項5】 請求項4記載のデータ多重化制御方法において、

前記第2の拡張論理ユニットにおける前記第2の論理ボリュームの閉塞要因が解除された場合、前記第1の拡張論理ユニットの前記第1の論理ボリュームから前記第2の拡張論理ユニットの前記第2の論理ボリュームに対して前記差分データを自動的に複写することで、前記第1および第2の拡張論理ユニットの間の多重化を回復することを特徴とするデータ多重化制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、上位装置からの書き込み命令を受領した外部記憶制御装置が、同一データを保持する別の外部記憶制御装置配下の外部記憶装置に対して、書き込みを行うことでデータ多重化を実現する情報処理システムに係わり、特に上位装置から複数の論理ボリュームを一つの論理ユニットとして制御することで論理ユニットの容量を拡張したボリューム制御において、相手側論理ユニットを構成する論理ボリューム情報を上位装置から受け取ることなく、二重化制御を実現する論理ユニットのデータ多重化制御技術およびそれをを用いた外部記憶制御装置等に適用して有効な技術に関する。

【0002】

【従来の技術】上位装置で使用するデータを複数の外部記憶装置に保持する方法として、同一データを保持する正副の外部記憶装置を異なる外部記憶制御装置の配下に設け、その外部記憶制御装置間を上位装置を介さずに接続し、正側の外部記憶制御装置で受領したライトコマンドを正側外部記憶制御装置が副側外部記憶制御装置に発行することで正副の外部記憶装置間のデータの一致を図る方法が一般的にとられている。一方、オープンシステムにおける外部記憶装置として、複数の論理ボリュームを一つの論理ユニットにまとめることにより、論理ユニット数に制約があるホストのオペレーティングシステムや、アプリケーションにおいて、外部記憶装置システムがサポートする容量を最大限に使用方法がとられている。

【0003】

(3)

特開平11-327803

【発明が解決しようとする課題】ここで、たとえば1論理ユニット＝1論理ボリュームの論理ユニット（以下、L.U.と記述）を複数論理ボリュームに拡張する場合、外部記憶制御装置の構成情報設定において、複数の論理ボリュームをまとめて一つのL.U.と定義することで外部記憶制御装置内で拡張されたL.U.（以下、拡張L.U.と記述）と拡張L.U.を構成する論理ボリュームを関連付けて動作させることが可能となる。

【0004】しかし、この場合、上位装置は正側外部記憶制御装置に対して拡張L.U.単位で二重化の要求を発行することとなるため、副側外部記憶制御装置の拡張L.U.に関する論理ボリューム情報を保持しない正側外部記憶制御装置では、正副外部記憶制御装置間の論理ボリュームどうしのペアリングが実現できない。

【0005】本発明の目的は、個々の記憶サブシステムにおいて複数の論理ボリュームを一つの拡張論理ユニットとして制御する場合の、記憶サブシステム間での拡張論理ユニット単位でのデータ多重化を実現することが可能なデータ多重化技術を提供することにある。

【0006】本発明の他の目的は、多様な上位装置の配下で稼働する記憶サブシステムの各々において複数の論理ボリュームを一つの拡張論理ユニットとして制御する場合の、記憶サブシステム間での拡張論理ユニット単位でのデータ多重化を実現することが可能なデータ多重化技術を提供することにある。

【0007】本発明の他の目的は、複数の論理ボリュームを一つの拡張論理ユニットとして制御し、拡張論理ユニット単位でのデータ多重化を行う場合において、多重化対象の複数の拡張論理ユニット間における論理ボリューム同士の多様な対応付けを実現することが可能なデータ多重化技術を提供することにある。

【0008】本発明の他の目的は、複数の論理ボリュームを一つの拡張論理ユニットとして制御し、拡張論理ユニット単位でのデータ多重化を行う場合において、多重化対象の複数の拡張論理ユニット間における論理ボリューム同士が閉塞状態にある場合でも、データ多重化を継続することが可能なデータ多重化技術を提供することにある。

【0009】本発明の他の目的は、複数の論理ボリュームを一つの拡張論理ユニットとして制御し、拡張論理ユニット単位でのデータ多重化を行う場合において、多重化対象の複数の拡張論理ユニットの各々を構成する論理ボリュームの状態に関係なく、データ多重化を継続することが可能なデータ多重化技術を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明は、上位装置に接続される第1の記憶サブシステムと、第1の記憶サブシステムに接続される第2の記憶サブシステムとにおいて、第1の記憶サブシステムにおける複数の第1の論理ボリュームを上位装置から一つの第1の拡張論理ユニッ

トとして制御し、第1の拡張論理ユニットを単位として第1および第2の記憶サブシステムの間で書き込みデータの多重化を行うとき、第1の記憶サブシステムは、第2の記憶サブシステム側から、第1の拡張論理ユニットに対応する当該第2の記憶サブシステム内の第2の拡張論理ユニットを構成する第2の論理ボリュームの構成情報を読み出すことで書き込みデータの多重化を実現するものである。

【0011】より具体的には、第1（正側）および第2（副側）の記憶サブシステムが、それぞれ記憶制御装置およびその配下で稼働する記憶装置からなる構成であるとき、以下のような手段を備える。

【0012】すなわち、上位装置からのペア形成要求受領時に正側外部記憶制御装置が、副側外部記憶制御装置に対して、副側の拡張L.U.を構成する論理ボリューム情報を取得する手段と、正副拡張L.U.の各々を構成する論理ボリューム情報に従って正副論理ボリュームのペアリング対象を決定する手段と、決定したペアリング対象に対してペア形成処理を実行・管理する手段と、拡張L.U.として当該ペア状態を表示する情報を上位装置に提供する手段、および閉塞状態にある拡張L.U.を構成する幾つかの論理ボリュームに対して、その閉塞要因解除を契機に自動的に論理ボリューム状態を回復する手段を備える。

【0013】前記正副論理ボリュームのペアリングの決定方法は、

ペアリング方法①：同一容量のボリュームを順番に一对一に組み合わせる方法か、

ペアリング方法②：正ボリューム容量<副ボリューム容量になる様にボリュームを一对一に組み合わせる方法か、

ペアリング方法③：ボリューム容量の異なるボリュームによるn対mの組み合わせ（幾つかのボリュームを合わせて①または②の条件を満たす組み合わせ）を外部記憶制御装置が自動的に決める方法か、  
によって実現される。

【0014】また拡張L.U.状態を表示する情報を上位装置に提供する方法としては、拡張L.U.を構成する論理ボリューム状態が、操作・障害等により1ペアでも一致しない場合、拡張L.U.としての状態もその論理ボリューム状態に合わせて表示する方法か、拡張L.U.を構成する1論理ボリュームペアの状態が操作・障害等により閉塞状態にある時、拡張L.U.を構成する他の論理ボリュームは正常状態として動作させ、拡張L.U.状態としては一部論理ボリュームが閉塞状態にある正常状態と表示する方法、によって論理ボリュームの状態に応じた表示を行う。

【0015】オープンシステムにおける上位装置からのペア形成要求では、正副のL.U.情報が指定される。たとえば、ディスク制御装置の場合、正副の拡張L.U.を指定

(4)

特開平11-327803

する情報としてSCSIポート/ターゲットID/LU#が与えられる。ペア形成要求を受けた正ディスク制御装置は、上記正側拡張LU情報から正側拡張LUを構成する論理ボリュームを認識することが出来る。また、副側の論理ボリュームに関しては、副ディスク制御装置に上記副側拡張LU情報を付加したセンス系特殊コマンドを発行し、副ディスク制御装置から当該拡張LUを構成する論理ボリューム情報を受け取ることで、正副論理ボリュームのペアを順番に割り当てることが可能となる。

【0016】なお、ペア対象の正副論理ボリュームの決定に際しては、論理ボリューム情報に含まれるボリュームタイプ、およびボリューム容量から各々の正側論理ボリュームに最適な副側論理ボリュームを割り当てることも可能となる。

【0017】次に論理ボリュームの状態に応じた適切な拡張LU状態表示を行うことにより、操作が正常に行われたことの確認、あるいは適切な回復作業を促すことが可能となる。なお、論理ボリューム毎の詳細な情報表示は別途表示可能とする。

【0018】さらに、拡張LUを構成する論理ボリュームを個別に管理することにより、要求に応じてLUを構成する幾つかの論理ボリュームペアが閉塞状態にある拡張LUペアにおいて、それ以外の定常状態にある拡張LU構成論理ボリュームに対しての更新データを副論理ボリュームへ書き込むことで、拡張LUとしての定常状態を継続することが可能となる。

【0019】加えて当該閉塞要因が解除された場合、正ディスク制御装置内でペア状態を定期的に監視することにより、閉塞要因解除の契機で上位装置からの再ペア形成要求を発行することなく、自動的に再ペア形成を行うことで拡張LUペア状態を定常状態に回復することも可能である。なお、ここでの再ペア形成とは、閉塞状態において、ディスク制御装置内で保持する正副論理ボリューム更新履歴の差分情報から、更新のあったデータのみを正論理ボリュームから副論理ボリュームへ書き込むことで正副ボリュームの再一致を図る方法も含むものである。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照しながら詳細に説明する。

【0021】図1は、本発明の一実施の形態であるデータ多重化制御方法が実施されるデータ処理システムの構成の一例を示す概念図であり、図2は、その一部を取り出してさらに詳細に例示した概念図である。

【0022】本実施の形態のデータ処理システムは、正側オープンホスト1、およびバックアップシステムである副側オープンホスト4を含む。更に記憶サブシステムの例として複数の正ディスク装置3および副ディスク装置6と、SCSIポート7およびSCSIポート11、

マイクロプロセッサ8およびマイクロプロセッサ12、バッファメモリ9およびバッファメモリ13、DKC間チャンネルポート10およびDKC間チャンネルポート14を、それぞれ内蔵した正ディスク制御装置2および副ディスク制御装置5を含む。正側オープンホスト1および副側オープンホスト4の各々と正ディスク制御装置2および副ディスク制御装置5の各々とはインタフェースケーブル15にて接続されている。また、正ディスク制御装置2と副ディスク制御装置5とは、インタフェースケーブル16によって接続されている。インタフェースケーブル16は任意の情報通信網であってもよい。

【0023】正ディスク制御装置2は（副ディスク制御装置5も同様）、図2に示す様に、SCSIポート7、バッファメモリ9、DKC間チャンネルポート10の他に、コマンド解析部81、副ディスク制御装置発行コマンド判断部82、自拡張LU管理情報テーブル83、副拡張LU管理情報テーブル84、副ディスク制御装置コマンド発行部85、拡張LU状態表示機能判断部86を含む。コマンド解析部81～拡張LU状態表示機能判断部86の各手段は、正ディスク制御装置2が内蔵するマイクロプロセッサ8が実行するマイクロプログラムによって実現される機能ブロックである。

【0024】本実施の形態において、拡張LU単位でのペア形成を実現するための一手段として、正副拡張LUペア形成に伴う正副ディスク装置のペア対象決定、およびペア状態の管理を行う手段が、コマンド解析部81、副ディスク制御装置発行コマンド判断部82、副ディスク制御装置コマンド発行部85、拡張LU状態表示機能判断部86である。正副ディスク装置の各ペア状態、および拡張LU管理情報は、正側の自拡張LU管理情報テーブル83および副拡張LU管理情報テーブル84に格納される。

【0025】図3に例示されるように、一例として、正ディスク制御装置2が持つ自拡張LU管理情報テーブル83は、正ディスク装置3における論理ボリューム（論理DEV）対応のデバイス番号83a、デバイスタイプ83b、拡張論理ユニットのユニット名等のLU情報83c、デバイス状態83dと、これに対応する副ディスク装置6における論理ボリューム対応のデバイス番号83e、デバイスタイプ83f、LU情報83g、デバイス状態83h、の情報が格納されている。

【0026】また、図4に例示されるように、正ディスク制御装置2が持つ副拡張LU管理情報テーブル84には、副ディスク装置6における論理ボリューム対応のデバイス番号84a、デバイスタイプ84b、LU情報84c、および対応する正ディスク装置3の論理ボリューム対応のデバイス番号83aが格納される割り当て情報84d、等の情報が設定される。

【0027】図5に例示されるように、一例として、副ディスク制御装置5が持つ自拡張LU管理情報テーブル

(5)

特開平11-327803

90は、副ディスク装置6における論理ボリューム対応のデバイス番号90a、デバイスタイプ90b、拡張論理ユニットのユニット名等のLU情報90c、デバイス状態90dと、これに対応する正ディスク装置3における論理ボリューム対応のデバイス番号90e、デバイスタイプ90f、LU情報90g、デバイス状態90h、の情報が格納されている。

【0028】各論理ボリュームのデバイス状態83d、83h、90d、90hには、SX: Simplex (未ペアリング)、DP: Duplex Pending (コピー中)、DC: Duplex Complete (コピー済: ペアリング完)、SD: Suspend (閉塞)、いずれかが設定される。

【0029】以下、本実施の形態の作用の一例を、図7および図8のフローチャート等を参照しながら説明する。

【0030】正側オープンホスト1より正ディスク制御装置2に拡張LU指定によるペア形成コマンド発行時(ステップ101)、コマンド解析部81では、当該ペア形成コマンドが拡張LUに対するものであるかの判断を自拡張LU管理情報テーブル83のLU情報83cを参照することにより行い(図3参照)、拡張LUに対するものであった場合、コマンド解析部81で受け取った副拡張LU情報から副ディスク制御装置発行コマンド判断部82にて副側拡張LUを構成する副側ディスク情報要求コマンドを作成し、副ディスク制御装置コマンド発行部85より、DKC間チャネルポート10、インタフェースケーブル16を介して、センス系特殊コマンドとして、副ディスク制御装置5のDKC間チャネルポート14に対して発行する。当該コマンドを受領した副ディスク制御装置5は副側のコマンド解析部にて特殊コマンドであることを認識し、副側の自拡張LU管理情報テーブル90(正ディスク制御装置から見れば副拡張LU管理情報)より拡張LUを構成する論理ボリューム情報(たとえば、デバイス番号90a〜デバイス状態90d、等)をセンスデータとして正ディスク制御装置2に転送する(ステップ102)。

【0031】当該副論理ボリューム情報を受け取った正ディスク制御装置2は、ペア形成の可否を判別し(ステップ103)、ペア形成不可の場合には、ペア形成不可を、正側オープンホスト1に応答する(ステップ108)。ペア形成可能な場合には、正側の副拡張LU管理情報テーブル84のデバイス番号84a、デバイスタイプ84b、LU情報84c、の各エントリに格納すると共に副側論理ボリュームを正側論理ボリュームに順番に割り当て(割り当て情報84dに正側論理ボリュームのデバイス番号83aを設定し)、この割り当てが完了したら、正側の自拡張LU管理情報テーブル83に対象副ボリュームを登録(デバイス番号83e、デバイスタイプ83f、LU情報83gを設定)する。

【0032】なお、記憶容量の異なるボリュームを含む拡張LUの場合は、正側論理ボリュームの容量の大きい順に正側の副拡張LU管理情報テーブル84をサーチし、同一もしくは、容量の少ない副側論理ボリュームに割り当て、同様に自拡張LU管理情報テーブル83に登録する(図3参照)。

【0033】以降、正ディスク制御装置2は、自拡張LU管理情報テーブル83のペア情報に従って、正ディスク装置3のデータを副ディスク装置6へ書き込み、正ディスク装置3および副ディスク装置6の対応する拡張LU間で、各構成論理ボリューム間のデータ二重化を実行し、デバイス状態83dおよびデバイス状態83hのステータスを設定する(ステップ104、ステップ105、ステップ106、ステップ107)。

【0034】このデータ二重化完了以降は、コマンド解析部81で受領した書き込みコマンドに対しても同様に対応する副ディスク制御装置5に書き込み要求を行うことでデータ二重化状態を維持する。なお、正副ボリュームの状態は確定状態、過渡状態等の情報を、拡張LUを構成するボリューム毎に自拡張LU管理情報テーブル83のデバイス状態83d、デバイス状態83hに登録する(図3参照)。

【0035】図3の例では、正ディスク装置3におけるLU情報83cが“A”で示され、論理ボリューム(DEV#0、記憶容量が8Gバイト)、論理ボリューム(DEV#1、記憶容量が4Gバイト)、論理ボリューム(DEV#2、記憶容量が2Gバイト)からなる拡張論理ユニット“A”に対しては、副ディスク装置6側の、論理ボリューム(DEV#M、記憶容量が8Gバイト)、論理ボリューム(DEV#M-2、記憶容量が4Gバイト)、論理ボリューム(DEV#M-1、記憶容量が2Gバイト)からなる拡張論理ユニット“E”が割り当てられている(ペアリング方法①の場合)。

【0036】また、正ディスク装置3におけるLU情報83cが“B”で示され、論理ボリューム(DEV#3、記憶容量が4Gバイト)、論理ボリューム(DEV#4、記憶容量が4Gバイト)、からなる拡張論理ユニット“B”に対しては、副ディスク装置6側の、論理ボリューム(DEV#0、記憶容量が5Gバイト)、論理ボリューム(DEV#1、記憶容量が5Gバイト)、からなる拡張論理ユニット“F”が割り当てられている(ペアリング方法②の場合)。

【0037】また、正ディスク装置3におけるLU情報83cが“C”で示され、論理ボリューム(DEV#5、記憶容量が6Gバイト)、論理ボリューム(DEV#6、記憶容量が6Gバイト)、からなる拡張論理ユニット“C”に対しては、副ディスク装置6側の、論理ボリューム(DEV#2、記憶容量が4Gバイト)、論理ボリューム(DEV#3、記憶容量が4Gバイト)、論理ボリューム(DEV#4、記憶容量が4Gバイト)か

(6)

特開平11-327803

らなる拡張論理ユニット“J”が割り当てられている（ペアリング方法③の場合）。

【0038】なお、拡張論理ユニット“C”と拡張論理ユニット“J”のペアリングでは、互いに論理ボリュームの数が異なるので、論理ボリュームの記憶領域の対応関係は、たとえばシリンダ単位で管理する。このため、この例では、各論理ボリューム毎のシリンダ情報が、デバイスタイプ83b、およびデバイスタイプ83fに設定される。

【0039】図6に、正側オープンホスト1における、システム管理者へのボリューム状態の提示画面例を示す。

【0040】ペア状態の表示に関して、正側オープンホスト1からの拡張LU状態表示要求コマンドを受領した場合、拡張LU状態表示機能判断部86は、自拡張LU管理情報テーブル83より当該拡張LUを構成するボリューム毎の状態（デバイス状態）をサーチし、以下に示すボリューム状態のレベル（重み付け）に従って最もレベルの低い状態をホストに対して表示する。たとえば、図3における“A”と“E”の拡張LUのペアの場合には、図6において、正側の拡張LUである“A”の状態として“DP”を表示する。

【0041】ペア確立状態(DD)>ペア確立中(DP)>ペア閉塞状態(SD)>ペア解除状態(SX)

また、ペア形成時の指定によりボリューム状態のレベルにしきい値を設け、拡張LUを構成する論理ボリュームペアがしきい値以上であれば、たとえば、閉塞状態にある場合においても、拡張LUの状態はペア確立状態として表示し、ペア閉塞状態の正副論理ボリュームのペアに対する更新データは、正側の論理ボリュームにて差分データとして保持し、ペア確立状態にある論理ボリュームに対しての更新データは副論理ボリュームへ書き込むことで、拡張LUとしての定常状態を継続する。たとえば、図3の“B”と“F”の拡張LUのペアの場合には、副側の拡張LUである“F”を構成する一部の論理ボリュームのデバイス状態が“SD”であるにも係わらず、図6においては、正側の拡張LUである“B”の状態として“DC”を表示する。

【0042】上記ペア形成時の指定において、当該ペアの閉塞要因が解除された契機、あるいは正ディスク制御装置2内で自拡張LU管理情報テーブル83を一定周期で参照し、閉塞ペアに対して、定期的に再ペア形成要求を発行することにより、自動的にペア状態をペア確立状態に回復する。

【0043】すなわち、図8に例示されるように、正ディスク制御装置2では、正側オープンホスト1からのコマンド到来を監視し（ステップ201）、コマンド受領があった場合には、当該コマンドを実行する（ステップ202）。

【0044】コマンド受領がない場合には、ペア状態チ

ェック契機か否かを所定のタイマ周期で調べ（ステップ203）、ペア状態チェック契機でない場合には、コマンド受領に戻る。

【0045】ペア状態チェック契機の場合には、自拡張LU管理情報テーブル83をチェックし（ステップ204）、閉塞状態“SD”のペアの有無を調べ（ステップ205）、有る場合には、副ディスク制御装置5に対して閉塞状態であった副側の論理ボリュームの現在の状態を問い合わせる（ステップ206、ステップ207）。

【0046】そして、当該論理ボリュームの閉塞状態が解除されている場合には、当該論理ボリュームの状態を“DP”に変更するとともに、差分データのコピー開始指示を発行し（ステップ208）、差分コピーが完了したら（ステップ209）、当該論理ボリュームの状態を“DC”に変更して、ペア復帰状態が完了する（ステップ210）。

【0047】以上説明したように、本実施の形態のデータ多重化制御方法によれば、正ディスク制御装置2および副ディスク制御装置5の各々において、配下の正ディスク装置3および副ディスク装置6の各々にて複数の論理ボリュームを一つの拡張LUとして制御する場合、正側オープンホスト1から、データ二重化の対象となる副ディスク装置6側の論理ボリュームの構成情報を受け取ることなく、拡張LU単位での正ディスク制御装置2と副ディスク制御装置5との間のデータ二重化を達成することができる。

【0048】また、拡張LUを構成する論理ボリュームの対応関係を、同一容量のボリュームを順番に一对一に組み合わせる方法（ペアリング方法①）、正ボリューム容量<副ボリューム容量になる様にボリュームを一对一に組み合わせる方法（ペアリング方法②）、ボリューム容量の異なるボリュームによるn対mの組み合わせ（ペアリング方法③）、等のように多様に設定できる。

【0049】さらに、ペア形成時の指定により、拡張LUを形成する幾つかの論理ボリュームが閉塞状態にあっても、二重化を継続させることが実現可能となる。

【0050】以上本発明者によってなされた発明を実施の形態に基づき具体的に説明したが、本発明は前記実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることはいうまでもない。

【0051】たとえば、上述の実施の形態では、一つの正ディスク制御装置と一つの副ディスク制御装置とを対応させてデータの二重化を行う場合について説明したが、一つの正ディスク制御装置と二つ以上の副ディスク制御装置とを対応させてデータの多重化を行ってもよい。

【0052】

【発明の効果】本発明のデータ多重化制御方法によれば、個々の記憶サブシステムにおいて複数の論理ボリュームを一つの拡張論理ユニットとして制御する場合の、



(7)

特開平11-327803

記憶サブシステム間での拡張論理ユニット単位でのデータ多重化を実現することができる、という効果が得られる。

【0053】また、多様な上位装置の配下で稼働する記憶サブシステムの各々において複数の論理ボリュームを一つの拡張論理ユニットとして制御する場合の、記憶サブシステム間での拡張論理ユニット単位でのデータ多重化を実現することができる、という効果が得られる。

【0054】また、複数の論理ボリュームを一つの拡張論理ユニットとして制御し、拡張論理ユニット単位でのデータ多重化を行う場合において、多重化対象の複数の拡張論理ユニット間における論理ボリューム同士の多様な対応付けを実現することができる、という効果が得られる。

【0055】また、複数の論理ボリュームを一つの拡張論理ユニットとして制御し、拡張論理ユニット単位でのデータ多重化を行う場合において、多重化対象の複数の拡張論理ユニット間における論理ボリューム同士が閉塞状態にある場合でも、データ多重化を継続することができる、という効果が得られる。

【0056】また、複数の論理ボリュームを一つの拡張論理ユニットとして制御し、拡張論理ユニット単位でのデータ多重化を行う場合において、多重化対象の複数の拡張論理ユニットの各々を構成する論理ボリュームの状態に関係なく、データ多重化を継続することができる、という効果が得られる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態であるデータ多重化制御方法が実施されるデータ処理システムの構成の一例を示す概念図である。

【図2】その一部を取り出してさらに詳細に例示した概念図である。

【図3】本発明の一実施の形態であるデータ多重化制御方法にて用いられる制御情報の一例を示す概念図である。

【図4】本発明の一実施の形態であるデータ多重化制御方法にて用いられる制御情報の一例を示す概念図であ

る。

【図5】本発明の一実施の形態であるデータ多重化制御方法にて用いられる制御情報の一例を示す概念図である。

【図6】本発明の一実施の形態であるデータ多重化制御方法において、上位装置におけるシステム管理者へのボリューム状態の提示画面例を示す説明図である。

【図7】本発明の一実施の形態であるデータ多重化制御方法の作用の一例を示すフローチャートである。

【図8】本発明の一実施の形態であるデータ多重化制御方法の作用の一例を示すフローチャートである。

#### 【符号の説明】

1…正側オープンホスト、2…正ディスク制御装置（第1の記憶サブシステム）、3…正ディスク装置（第1の記憶サブシステム）、4…副側オープンホスト、5…副ディスク制御装置（第2の記憶サブシステム）、6…副ディスク装置（第2の記憶サブシステム）、7…SCSIポート、8…マイクロプロセッサ、9…バッファメモリ、10…DKC間チャンネルポート、11…SCSIポート、12…マイクロプロセッサ、13…バッファメモリ、14…DKC間チャンネルポート、15…インタフェースケーブル、16…インタフェースケーブル、81…コマンド解析部、82…副ディスク制御装置発行コマンド判断部、83…自拡張LU管理情報テーブル、83a…デバイス番号、83b…デバイスタイプ、83c…LU情報、83d…デバイス状態、83e…デバイス番号、83f…デバイスタイプ、83g…LU情報、83h…デバイス状態、84…副拡張LU管理情報テーブル、84a…デバイス番号、84b…デバイスタイプ、84c…LU情報、84d…割り当て情報、85…副ディスク制御装置コマンド発行部、86…拡張LU状態表示機能判断部、90…自拡張LU管理情報テーブル、90a…デバイス番号、90b…デバイスタイプ、90c…LU情報、90d…デバイス状態、90e…デバイス番号、90f…デバイスタイプ、90g…LU情報、90h…デバイス状態。

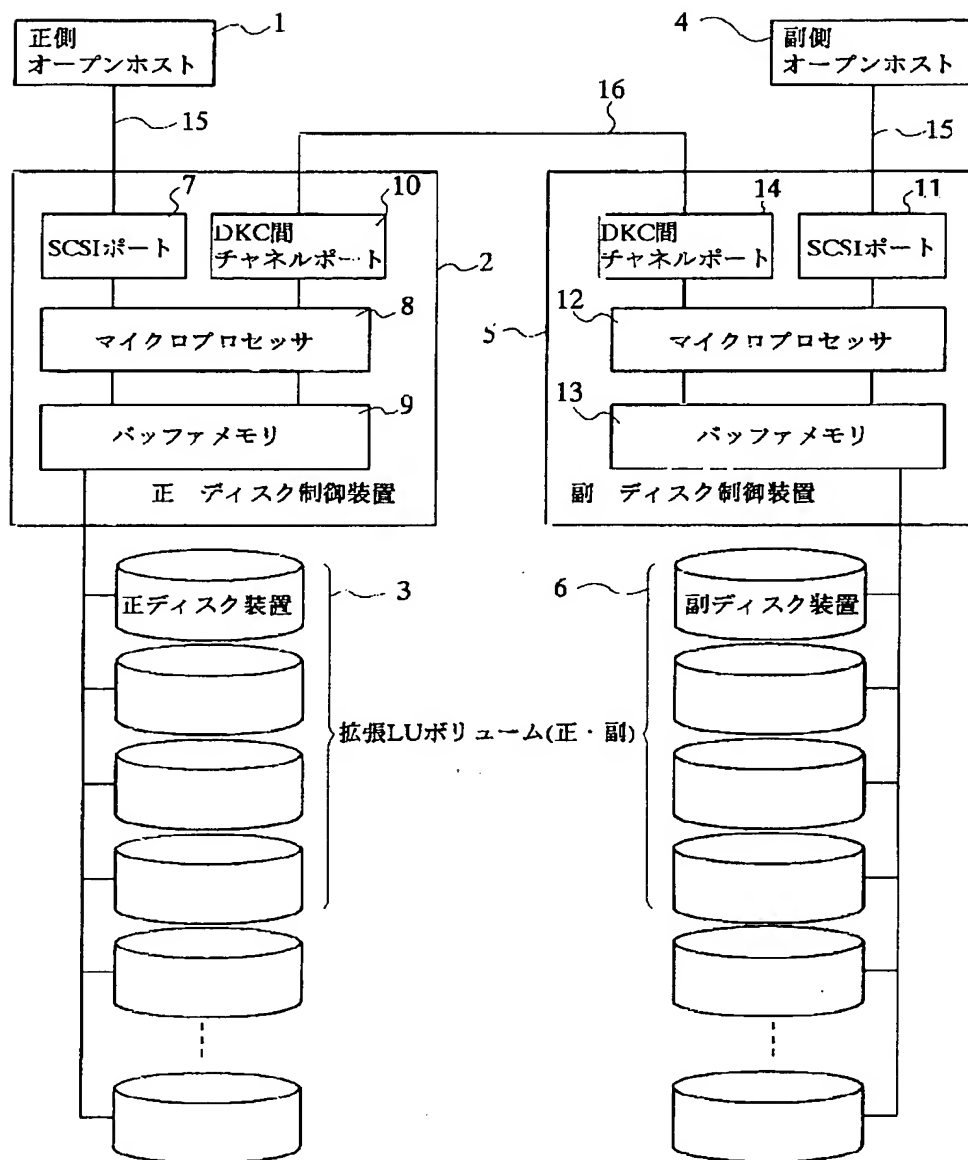


(8)

特開平11-327803

【図1】

図 1

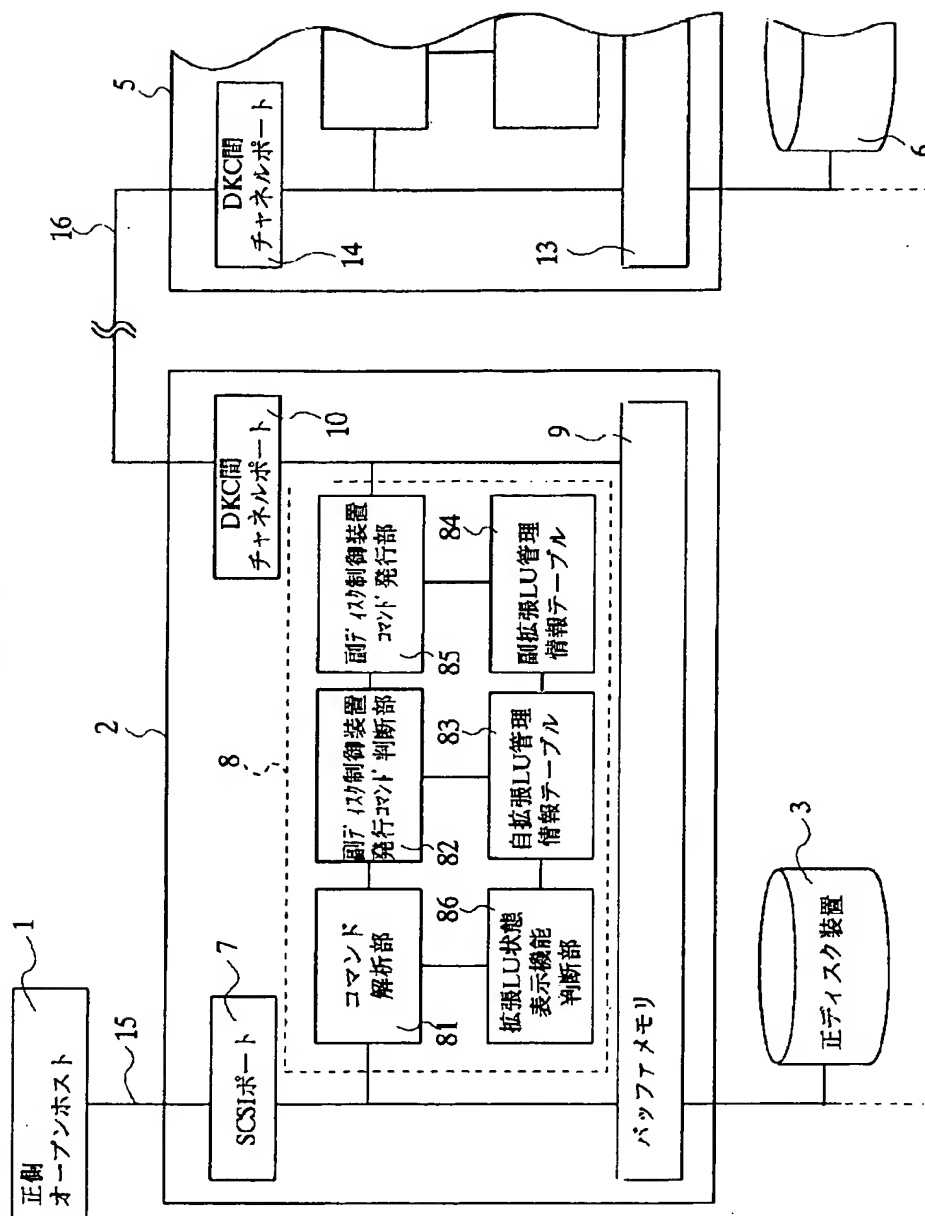


(9)

特開平11-327803

【図2】

図 2



(10)

特開平11-327803

【図3】

図 3  
自拡張LU管理テーブル (正副ディスク制御装置)

正副ディスク装置				副副ディスク装置			
DEV#	DEVタイプ	LU情報	DEV状態	DEV#	DEVタイプ	LU情報	DEV状態
0	8G	A	DC	M	8G	E	DC
1	4G	A	DP	M-2	4G	E	DP
2	2G	A	DP	M-1	2G	E	DP
3	4G	B	DC	0	5G	F	DC
4	4G	B	DC	1	5G	F	SD
5	6G Cyl# (0-5999)	C	DC	2	4G (0-3999)	J	DC
6	8G Cyl# (6000-11999)	C	DC	3	4G (4000-7999)	J	DC
				4	4G (8000-11999)	J	DC
N-2			SX				
N-1			SX				
N			SX				

83a 83b 83c 83d 83e 83f 83g 83h

SX: Simplex (未ペアリング)  
 DP: Duplex Pending (コピー中)  
 DC: Duplex Complete (コピー済: ペアリング完)  
 SD: Suspend (閉塞)

【図4】

図 4  
自拡張LU管理情報テーブル

DEV#	DEVタイプ	LU情報	割当て情報
0			
1			
2			
M-2	4G	E	1
M-1	2G	E	2
M	8G	E	0

84a 84b 84c 84d

【図6】

図 6

\*\*\*\*拡張論理ユニットの二重化状態\*\*\*\*

拡張LUボリューム名	正副の状態	副副の状態
A	DP	DP
B	DC	SD
C	DC	DC
:	:	:
:	:	:
:	:	:

【図5】

図 5  
自拡張LU管理テーブル (副副ディスク制御装置)

副副ディスク装置				正副ディスク装置			
DEV#	DEVタイプ	LU情報	DEV状態	DEV#	DEVタイプ	LU情報	DEV状態
0	5G	F	DC	3	4G	B	DC
1	5G	F	SD	4	4G	B	DC
2	4G	J	DC	5	6G	C	DC
3	4G	J	DC	6	6G	C	DC
4	4G	J	DC				
M-2	4G	E	DP	1	4G	A	DP
M-1	2G	E	DP	2	2G	A	DP
M	8G	E	DC	0	8G	A	DC

90a 90b 90c 90d 90e 90f 90g 90h

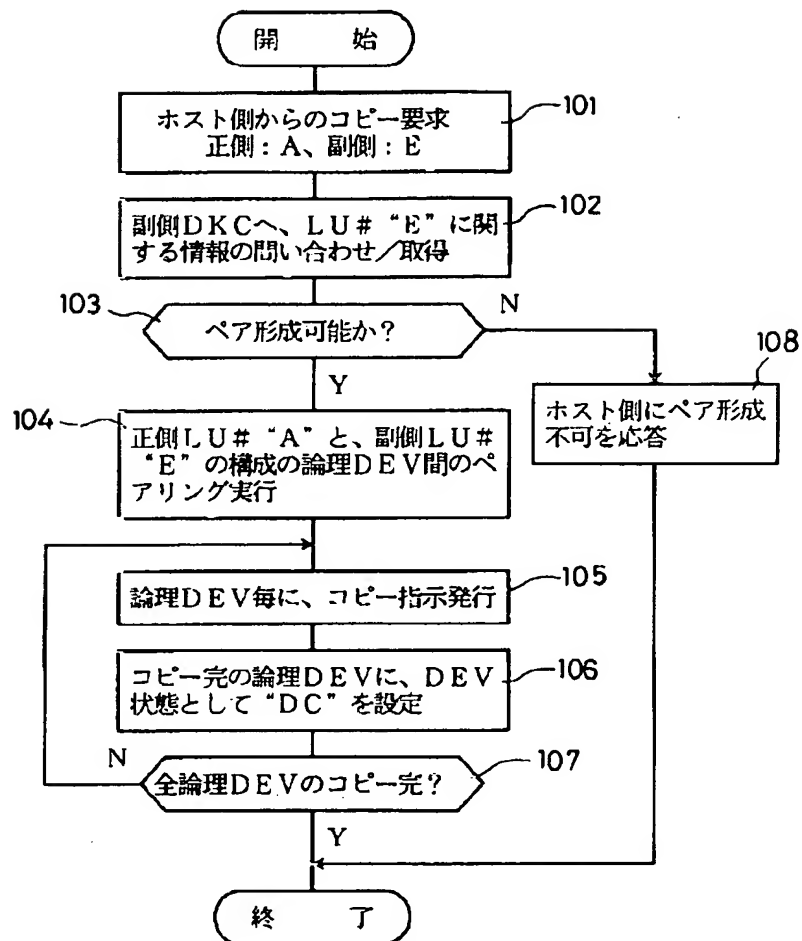
(11)

特開平11-327803

【図7】

図 7

ペアリング処理



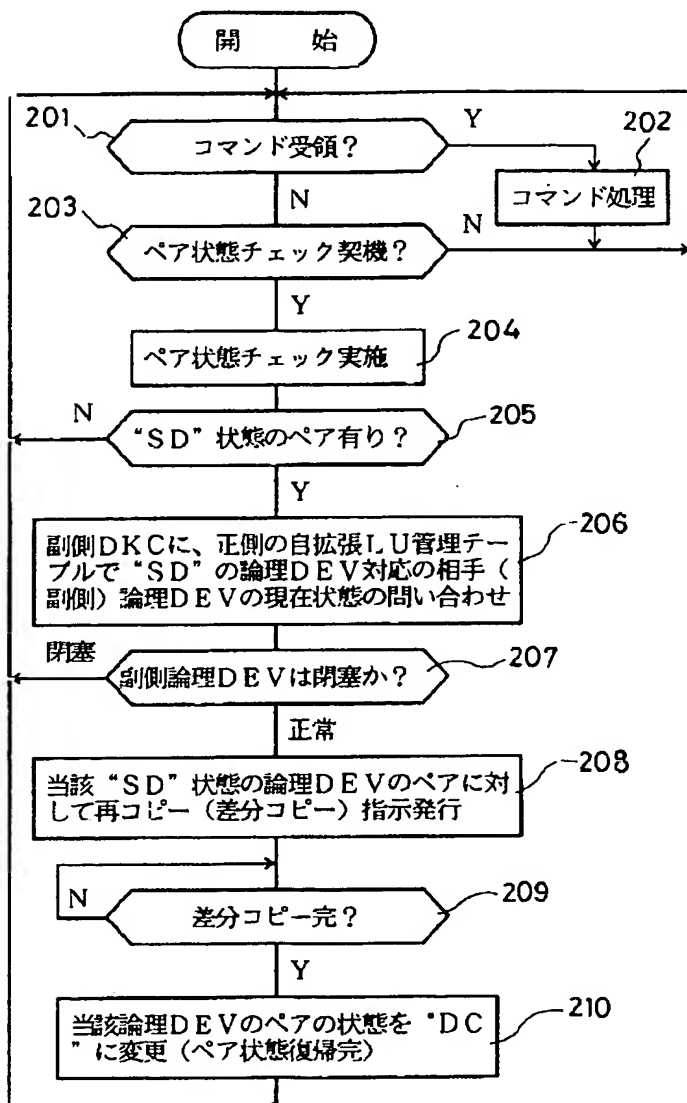
(12)

特開平11-327803

【図8】

## 図 8

ペア（二重化）状態の自動回復処理



フロントページの続き

(72)発明者 佐野 一英

神奈川県小田原市国府津2880番地 株式会  
社日立製作所ストレージシステム事業部内

(72)発明者 深谷 透

神奈川県横浜市中区尾上町6丁目81番地  
日立ソフトウェアエンジニアリング株式会  
社内

(13)

特開平11-327803

(72)発明者 塩沢 仁

神奈川県小田原市国府津2880番地 株式会  
社日立製作所ストレージシステム事業部内